

08.12.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

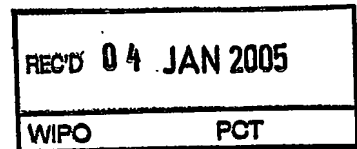
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年11月10日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-379777

[ST. 10/C]: [JP 2003-379777]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社技術トランスファーサービス

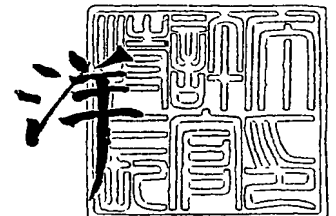


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 AR0006
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B23K 26/00
【発明者】
 【住所又は居所】 福島県北会津郡北会津村大字真宮新町北2丁目78番地 アライ
 株式会社内
 佐藤 一男
 【氏名】 佐藤 一男
【特許出願人】
 【識別番号】 593153934
 【氏名又は名称】 株式会社技術トランスファースervice
 【代表者】 秋山 敦
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 107789
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

レーザ光をワークに照射して、前記レーザ光の焦点位置におけるワーク内部を変質させて、所定エリア毎にドットを付すレーザマーキング装置において、
前記ドットに関する情報として、少なくとも前記ワークの露見部の 2 次元位置情報と、前記ドットの濃度情報と、を取得する取得手段と、
前記ワークの表面から前記ドットまでの前記ワークの厚み方向の距離を示すドット深度情報を、前記濃度情報に応じて前記ドット毎に演算し、前記ドット深度情報と、前記取得手段により取得された前記 2 次元位置情報と、により特定される位置から、前記各ドットについて 3 次元座標を設定する座標設定手段と、
前記 3 次元座標を前記レーザ光焦点位置としてマーキングを行うレーザマーキング手段と、を備えたことを特徴とするレーザマーキング装置。

【請求項 2】

レーザ光をワークに照射して、前記レーザ光の焦点位置におけるワーク内部を変質させて、所定エリア毎にドットを付すレーザマーキング装置において、
前記ドットに関する情報として、少なくとも前記ワークの露見部の 2 次元位置情報と、前記ドットの濃度情報と、を取得する取得手段と、
前記ワークの表面から前記ドットまでの前記ワークの厚み方向の距離を示すドット深度情報と前記ドットの直径を示すドット径情報を、前記濃度情報に応じて、前記ドット毎に演算し、前記取得手段で取得された前記 2 次元位置情報と、前記ドット深度情報と、により特定される位置から、前記各ドットについて 3 次元座標を設定し、該 3 次元座標上の各ドット毎に、前記ドット径情報を設定してマーキング情報を形成するマーキング情報設定手段と、
該マーキング情報設定手段によって設定された前記マーキング情報に従ってマーキング条件を制御してマーキングを行うレーザマーキング手段と、を備えたことを特徴とするレーザマーキング装置。

【請求項 3】

前記エリアには、1 以上の前記ドットのレーザマーキングがなされることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のレーザマーキング装置。

【請求項 4】

前記ワークは、光透過性の樹脂素材であり、前記ワークの裏面には、光反射性を有する有色の素材であるコア材を備えることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のレーザマーキング装置。

【請求項 5】

前記ワークは、光透過性の樹脂素材であり、前記ワークの裏面には、光反射性を有する有色の素材であるコア材を備え、該コア材の前記ワークとの当接面と反対側の面には、前記ワークとは異なる他のワークが当接していることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のレーザマーキング装置。

【請求項 6】

前記コア材は、2 種類の樹脂素材を積層することにより構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載のレーザマーキング装置。

【請求項 7】

光透過性の樹脂素材で形成されたワークと、該ワーク裏面に積層された光反射性を有する有色の素材であるコア材と、を備える被マーキング体であって、前記ワークには、該ワーク表面からの厚み方向距離が異なる複数のドットが形成され、該複数のドットの深度が各々異なることにより異なる濃度に見えるようマーキングされてなることを特徴とする被マーキング体。

【請求項 8】

光透過性の樹脂素材で形成されたワークと、該ワーク裏面に積層された光反射性を有する有色の素材であるコア材と、を備える被マーキング体であって、前記ワークには、前記ワ

ーク表面からの厚み方向距離と直径がそれぞれ異なる複数のドットが形成され、該ドットの深度と直径が各々異なることにより、前記ドットが形成される各単位領域が異なる濃度に見えるようマーキングされてなることを特徴とする被マーキング体。

【請求項 9】

レーザ光をワークに照射して、前記レーザ光の焦点位置におけるワーク内部を変質させて、所定エリア毎にドットを付すレーザマーキング方法において、
前記ドットに関する情報として、少なくとも前記ワークの露見部の 2 次元位置情報と前記ドットの濃度情報とを取得する情報取得工程と、
該情報取得工程で取得された前記濃度情報に応じて、前記ワークの表面から前記ドットまでの前記ワークの厚み方向の距離を示すドット深度情報と前記ドットの直径を示すドット径情報を、前記各ドット毎に演算して取得するドット情報取得工程と、
前記情報取得工程で取得された前記 2 次元位置情報と、前記ドット情報取得工程で取得された前記ドット深度情報と、により特定される位置から、前記各ドットについて 3 次元座標を設定する 3 次元座標設定工程と、
該 3 次元座標設定工程によって設定された前記 3 次元座標上の各ドット毎に、前記ドット情報取得工程により取得した前記ドット径情報を設定し、マーキング情報を形成するマーキング情報設定工程と、
該マーキング情報設定工程において形成されたマーキング情報に基づいてレーザ光照射条件を調整して、前記ワークにレーザ光を照射するレーザマーキング工程と、
を備えることを特徴とするレーザマーキング方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】レーザーマーキング装置、レーザーマーキング方法、及び被マーキング体

【技術分野】

【0001】

本発明は、レーザーマーキング装置、レーザーマーキング方法及び被マーキング体に係り、特にマーキングされる画像等の濃度調整が可能で、マーキングされた2次元コード、文字、ロゴマーク、画像等が鮮明に立体的に浮かび上がって見えるようにマーキングを行うレーザーマーキング装置、レーザーマーキング方法及び被マーキング体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、透明なポリカーボネート素材に、マーキング装置によって、2次元コード、文字、ロゴマーク、画像等のマーキングを行う技術が知られている。

ポリカーボネートは、純粋な状態では透明の素材であり、一般的に、耐衝撃性、耐候性、電氣的絶縁性、寸法安定性等に優れている。

従来、ポリカーボネートに文字等をマーキングする方法としては、インクジェット方式の印刷によるものが多かった。

【0003】

しかし、従来のインクジェット方式の印刷では、透明なポリカーボネート表面に直接インクを付着させるため、接触により剥離したり、容易に経年変化が起ったり、耐久性に劣るという問題点があった。

このような問題点を解消するために、ポリカーボネート素材へレーザーによるマーキングを行う技術が開発された（例えば、特許文献1）。

【0004】

【特許文献1】特開平5-337659号公報（第2欄第7行～第3欄第10行）

【0005】

特許文献1では、ポリカーボネート素材へのレーザーマーキングを次のように行うことが記載されている。

すなわち、繰返しパルスのYAGレーザー光をポリカーボネート素材のワークに照射することにより、照射箇所成分物質の粒子を黒変させてマーキングを行う方法及びマーキング装置が記載されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記従来のポリカーボネートへのレーザーマーキング方法は、マーキングが施された部分が茶色～黒色に変色した状態であっても、マーキングされた画像、文字などのキャラクターの光の透過性が強く、視認し難いという欠点があり、ポリカーボネート単体ではカード等の製品への実用化が難しいという問題点があった。

また、マーキングされた画像、文字の視認性が悪いため、写真等の緻密な濃度変化の調整が必要な画像をポリカーボネート上へマーキングすることは困難であった。

【0007】

本発明の目的は、上記問題点を解決することにより、スキャナ等から読込んだ画像等をポリカーボネートへマーキングする際に、ドット深度及びドット径を調整することにより、元の画像と比して遜色ない画像をマーキングすることが可能なレーザーマーキング装置及びレーザーマーキング方法を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、ポリカーボネート素材と樹脂素材を積層し、2次元コード、文字、ロゴマーク、画像等が鮮明かつ立体的に浮かび上がって見えるようにマーキングを行うことが可能なレーザーマーキング装置及びレーザーマーキング方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題は、請求項 1 に係る発明によれば、レーザ光をワークに照射して、前記レーザ光の焦点位置におけるワーク内部を変質させて、所定エリア毎にドットを付すレーザマーキング装置において、前記ドットに関する情報として、少なくとも前記ワークの露見部の 2 次元位置情報と、前記ドットの濃度情報と、を取得する取得手段と、前記ワークの表面から前記ドットまでの前記ワークの厚み方向の距離を示すドット深度情報を、前記濃度情報に応じて前記ドット毎に演算し、前記ドット深度情報と、前記取得手段により取得された前記 2 次元位置情報と、により特定される位置から、前記各ドットについて 3 次元座標を設定する座標設定手段と、前記 3 次元座標を前記レーザ光焦点位置としてマーキングを行うレーザマーキング手段と、を備えることにより解決される。

このように構成されているので、ワークに照射されるレーザ光の焦点位置を変化させることにより、マーキングされるマークの深度を調整することが可能となる。

マーキングされた各マークは、深度の相違によって、濃度が異なるように見える。

よって、各マークの深度を調整することによって、マークの集合体として構成された像の濃度を調整することが可能となる。

【0009】

上記課題は、請求項 2 に係る発明によれば、レーザ光をワークに照射して、前記レーザ光の焦点位置におけるワーク内部を変質させて、所定エリア毎にドットを付すレーザマーキング装置において、前記ドットに関する情報として、少なくとも前記ワークの露見部の 2 次元位置情報と、前記ドットの濃度情報と、を取得する取得手段と、前記ワークの表面から前記ドットまでの前記ワークの厚み方向の距離を示すドット深度情報と前記ドットの直径を示すドット径情報を、前記濃度情報に応じて、前記ドット毎に演算し、前記取得手段で取得された前記 2 次元位置情報と、前記ドット深度情報と、により特定される位置から、前記各ドットについて 3 次元座標を設定し、該 3 次元座標上の各ドット毎に、前記ドット径情報を設定してマーキング情報を形成するマーキング情報設定手段と、該マーキング情報設定手段によって設定された前記マーキング情報に従ってマーキング条件を制御してマーキングを行うレーザマーキング手段と、を備えることにより解決される。

このように構成されているので、各ドットの直径を変化させることにより、ドットの集合体として構成された像の濃度を変化させ、一般的な印刷技術であるグレースケール印刷と同様の濃度調整が可能となる。

また、同時にドット深度を変化させることが可能であるため、ドットの直径を変化させることによる濃度調整よりも更に緻密な濃度調整を行うことが可能となる。

よって、スキャナで読取った写真画像等をマーキングした場合であっても、元の写真と比して遜色ないマーキング画像を得ることが可能となる。

【0010】

このとき、前記エリアには、1 以上の前記ドットのレーザマーキングがなされるように構成されていれば好適である。

このように構成されていると、レーザマーキングを行うことによって、複数のドットの集合体としての像をワークに形成することができる。また、ドット深度やドット径の異なった複数のドットの組合せによりワークに像が形成されるため、濃度変化のある像を表現することができる。

【0011】

このとき、前記ワークは、光透過性の樹脂素材であり、前記ワークの裏面には、光反射性を有する有色の素材であるコア材を備えるように構成されていれば好適である。

このように構成されていると、ポリカーボネート等の光透過性の高いワークにマーキングを行う場合であっても、コア材とのコントラストによってマーキングされた像の視認性が高くなる。

また、マーキングされた像表面での反射光とコア材表面での反射光には、光路差が存在するため、マーキングされた像は、コア材より浮き上がったように立体的に視認される。

【0012】

また、前記ワークは、光透過性の樹脂素材であり、前記ワークの裏面には、光反射性を

有する有色の素材であるコア材を備え、該コア材の前記ワークとの当接面と反対側の面には、前記ワークとは異なる他のワークが当接しているように構成されていれば好適である。

このように構成されていると、コア材を挟んで積層された表裏2枚のワークそれぞれにマーキングを施すことが可能となり、表裏共に前記のように高い視認性と立体感を備えた像がマーキングできる。

【0013】

更に、このとき前記コア材は、2種類の樹脂素材を積層することにより構成されていると好適である。

このように構成されていると、2種類のコア材を使用することが可能となる。例えば、2種類の異色のコア材を使用した場合には、表裏面の背景色を変えることが可能となる。

【0014】

上記課題は、請求項7に係る発明によれば、光透過性の樹脂素材で形成されたワークと、該ワーク裏面に積層された光反射性を有する有色の素材であるコア材と、を備える被マーキング体であって、前記ワークには、該ワーク表面からの厚み方向距離が異なる複数のドットが形成され、該複数のドットの深度が各々異なることにより異なる濃度に見えるようマーキングされてなることを特徴とする被マーキング体を形成することにより解決される。

このように形成された被マーキング体には、各ドット深度の相違により濃度変化を有する像がマーキングされることとなる。よって、鮮明で立体的な像がマーキングされた被マーキング材を得ることができる。

【0015】

上記課題は、請求項8に係る発明によれば、光透過性の樹脂素材で形成されたワークと、該ワーク裏面に積層された光反射性を有する有色の素材であるコア材と、を備える被マーキング体であって、前記ワークには、前記ワーク表面からの厚み方向距離と直径がそれぞれ異なる複数のドットが形成され、該ドットの深度と直径が各々異なることにより、前記ドットが形成される各単位領域が異なる濃度に見えるようマーキングされてなることを特徴とする被マーキング体を形成することにより解決される。

このように形成された被マーキング体には、ドットの直径と深度を調整することによって、スキャナ等で読込まれた元の画像と遜色のない濃度変化を有する像がマーキングされることとなる。よって、ドット径を変化させることによりドット密度を変化させて像の濃度を調整する一般的なグレースケール印刷よりも、より緻密な濃度変化が表現された像をマーキングされた被マーキング材を得ることができる。

【0016】

上記課題は、請求項9に係る発明によれば、レーザ光をワークに照射して、前記レーザ光の焦点位置におけるワーク内部を変質させて、所定エリア毎にドットを付すレーザマーキング方法において、前記ドットに関する情報として、少なくとも前記ワークの露見部の2次元位置情報と前記ドットの濃度情報とを取得する情報取得工程と、該情報取得工程で取得された前記濃度情報に応じて、前記ワークの表面から前記ドットまでの前記ワークの厚み方向の距離を示すドット深度情報と前記ドットの直径を示すドット径情報を、前記各ドット毎に演算して取得するドット情報取得工程と、前記情報取得工程で取得された前記2次元位置情報と、前記ドット情報取得工程で取得された前記ドット深度情報と、により特定される位置から、前記各ドットについて3次元座標を設定する3次元座標設定工程と

、該3次元座標設定工程によって設定された前記3次元座標上の各ドット毎に、前記ドット情報取得工程により取得した前記ドット径情報を設定し、マーキング情報を形成するマーキング情報設定工程と、該マーキング情報設定工程において形成されたマーキング情報に基づいてレーザ光照射条件を調整して、前記ワークにレーザ光を照射するレーザマーキング工程と、を備えるレーザマーキング方法により解決される。

このように、構成されていると、スキャナ等より読込んだ写真等の画像の濃度を認識し

て、その濃度に応じたドット径及びドット深度を演算することができる。そして、取得して2次元位置情報と、ドット径及びドット深度の演算データによって、各ドット毎に3次元座標とドット径情報を割付けることができる。

このように形成された情報に従って、レーザマーキングを実施することが可能であるため、簡易に鮮明で元の写真等の画像に比して遜色のない像をワークへマーキングすることが可能となる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、ワーク裏面に樹脂製のコア素材を積層して被マーキング物を構成したので、ワークにマーキングされたドットの視認性が向上する。

すなわち、コア素材は反射性の高い有色の素材を使用しているため、このコア素材が入射光を反射して、マーキングされたドットが浮き上がったように視認されると共に、コア素材の有する色とドットの有する色とのコントラストによってドットが鮮明に視認される。

また、マーキングされたドットからの反射光とコア素材表面からの反射光には光路差が生じるため、マーキングされたドットは立体的に視認される。

【0018】

更に、本発明によれば、ワークにドットマーキングを行う際に、ドット直径とドット深度をドット毎に変更することができるので、鮮明で立体的な像をワーク上に再現することが可能となる。

写真等の濃度情報を有する画像データを読み込んでマーキングを行う場合には、濃度情報をマーキングに反映させる必要がある。

そのため、マーキングを行う際にドット直径を濃度情報に応じて変更させれば、一般的なグレースケール印刷と同様に、ドット密度によって濃度の濃淡を表現することが可能となる。

【0019】

また、本発明によれば、インサイドマーキングを行う際に照射されるレーザ光の焦点位置を制御することによって、ワーク内部に形成されるマークの位置を調整することが可能である。

すなわち、ワーク表面からドット位置（すなわちレーザ光の焦点位置）までのワーク厚み方向の距離をマーク深度として規定すれば、このマーク深度を変更することにより、濃度を微調整することが可能となる。

よって、単にドット径の変更のみでは表現しきれない微妙な濃度グラデーションを表現することが可能となる。

例えば、写真画像等の複雑な濃度情報を有する画像をマーキングする場合には、より鮮明なマーキング画像を得ることができ、人間の顔のような複雑な画像であっても、照合性が向上するため、社員証のようなセキュリティ性が要求される製品に対して本発明に係るマーキング方法を適用することが可能となる。

【0020】

更に、本発明によれば、読み込まれた画像データの濃度情報から、各ドット毎のドット径データ及びドット深度データを演算し、そのドット径データ及びドット深度データからレーザ波長、レーザ照射時間等のマーキング条件を自動設定することが可能であり、利便性が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する部材、配置、構成等は、本発明を限定するものでなく、本発明の趣旨の範囲内で種々改変することができるものである。

【0022】

図1乃至図11は本発明の一実施形態を示す図で、図1はレーザマーキング装置の全体

構成を示す説明図、図 2 はデータ制御部の構成を示す説明図、図 3 はレーザーマーカの構成を示す説明図、図 4 は本実施形態におけるレーザーマーキング方法の工程を示す説明図、図 5 は 3 層構造のカードの断面図、図 6 は 3 層構造のカードにインサイドマーキングを行う際のマーキング深度を示す説明図、図 7 はマーキング部を透過したレーザー光の軌跡を示す説明図、図 8 はマーキング部が立体的に視認される状態を示す説明図、図 9 は本実施形態におけるレーザーマーキング方法で作成されたカードの説明図、図 10 は 2 層構造のカードを示す断面図、図 11 は 4 層構造のカードを示す断面図である。

【0023】

図 1 は、本実施形態に係るレーザーマーキング装置の全体構成を示す説明図である。

図 1 に示す S は、本実施形態に係るレーザーマーキング装置を示す。

このレーザーマーキング装置 S は、文字、図形、記号、画像などのマーキングパターンをワークにマーキングするのに好適に使用されるものであり、スキャナ 10、タブレット 20、データ制御部 30、レーザーマーカ 40 を主要構成要素とする。

【0024】

スキャナ 10 は、マーキングパターンの入力手段である。

スキャナ 10 は、紙面等にかかれた文字、図形、記号及び写真等に撮影された画像等のマーキングパターンに関するアナログデータを内部センサで読取り、この読取ったアナログ情報をデジタル情報に変換して出力する。

タブレット 20 は、スキャナ 10 と同様にマーキングパターン入力手段である。

タブレット 20 は、ペン 22 を用いて文字、図形、記号等のマーキングパターンを板状の入力部 21 に記入することにより、アナログ情報を入力することが可能のように構成されている。この入力されたアナログ情報はデジタル情報へ変換されて出力される。

なお、本発明にかかるマーキングパターン入力手段は、上記スキャナ 10 及び上記タブレット 20 以外にも、CCD カメラやデジタルカメラ、ビデオカメラ、携帯端末等によって構成されていても良く、また、後述するデータ制御部 30 に備えられたキーボード 32 やマウス 33 によって構成されていても良い。

更に、通信回線網を介して、入力手段に遠隔地からマーキングパターンが入力される構成としても良い。

【0025】

制御手段としてのデータ制御部 30 は、スキャナ 10 及びタブレット 20 から出力されたデジタルデータに基づいて、被マーキング体 W にマーキングパターンを生成し、その生成したマーキングデータにより後述するレーザーマーカ 40 を動作させるためのものである。

本実施形態におけるデータ制御部 30 は、パーソナルコンピュータで構成されており、表示部 31、キーボード 32、マウス 33、パソコン本体 34 等を有して構成されている。

パソコン本体 34 は、図 2 に示すように、データの演算・制御処理装置としての CPU 35 及び各種データを記憶する記憶部 36 を備えており、記憶部 36 は、記憶装置である ROM 36 a、RAM 36 b、ハードディスク 36 c、入出力部 37 で構成されている。

【0026】

ROM 36 a には、CPU 35 を動作させる制御プログラムが記憶されており、RAM 36 b は、一時的にデータを記憶する作業領域として使用される。

ハードディスク 36 c には予め作成されたフォントデータ（例えば、明朝体やゴシック体などの一般的なフォントデータ）や、文字、図形、記号に関するマーキングパターンデータ等が記憶されている。

また、ハードディスク 36 c には、パラメータ情報が記憶されている。パラメータ情報は、レーザーマーキングを行う際の条件を設定したものである。

この条件としては、レーザー周波数、出力、印字回数、ビーム径、照射時間等がある。これらの条件は、レーザーマーキングを行う際に CPU 35 により読み込まれる。

入出力部 37 は、データ制御部 30 と外部装置との間で情報の入出力を行う。CPU 3

5での演算結果は、入出力部37を介してレーザーマーカー40へと送信される。

【0027】

なお、本実施形態においては、データ制御部30とレーザーマーカー40を、ケーブルによって直接に接続する構成としたが、無線LANやインターネット等の情報通信網を介して接続するように構成してもよい。

このように構成されていると、別の場所や遠隔地より指示及びデータを送信してレーザーマーカー40を制御することが可能となる。例えば、制御室等にデータ制御部30を設置し、作業室にレーザーマーカー40を設置するような構成、本社にデータ制御部30を設置し、各地の工場にレーザーマーカー40を設置するような構成、が可能となる。

【0028】

レーザーマーカー40は、従来公知のものであり、例えばYAGレーザー、CO₂レーザー、YVO₄レーザー、UVレーザー、グリーンレーザー等がある。

本実施形態では、データ制御部30とレーザーマーカー40とが1対1で設置されている構成を示しているが、データ制御部30に対して複数のレーザーマーカー40を接続し、被マーキング材に応じて、適切なレーザー光を出射するレーザーマーカー40が選択される構成としても良い。

【0029】

レーザーマーカー40の一例として、本実施形態において使用されるYAGレーザー装置の構成を図3に示す。

レーザーマーカー40において、YAGレーザー発振機50から出力されたレーザー光は、レベリングミラー56により光路を変更され、アパーチャ55によりビーム径を絞られた後、ガリレオ式エキスパンダ57によりビーム径を広げられる。

更に、アパーチャ58によりビーム径を調整された後、アッテネータ46により減衰されてから、ガルバノミラー47により光路を変更及び調整され、fθレンズ59で集光されて、被マーキング体Wに照射される。

【0030】

YAGレーザー発振機50には、ピーク出力（尖頭値）の極めて高いパルスレーザー光を得るための超音波Qスイッチ素子43が設けられている。

YAGレーザー発振機50は、更に全面反射鏡51、内部アパーチャ52、ランプハウス53、内部シャッタ44、出力鏡54を備えており、YAGレーザー発振機50の出力側には外部シャッタ45が設けられている。

上記Qスイッチ素子43、内部シャッタ44、外部シャッタ45、アッテネータ46、ガルバノミラー41は、データ制御部30から送信されたデータに基づいて、上記制御を行う。

【0031】

図4乃至図11により、上記構成からなるレーザーマーキング装置Sを用いて、ユーザにより設定入力されたマーキングパターンを被マーキング体Wにマーキングする方法について説明する。

【0032】

レーザーマーキング方法の工程の流れを図4に示す。

はじめに、データ生成工程において、被マーキング体Wにマーキングするマーキングパターンについてのビットマップデータを取得する（ステップS1）。

すなわち、ユーザがスキャナ10又はタブレット20にアナログデータを入力すると、このアナログデータはスキャナ10又はタブレット20によって読み込まれ、デジタルデータに変換されて制御部30へと出力される。この出力されたデジタルデータは、ビットマップファイル形式でデータ制御部30において記憶される。

【0033】

なお、マウス33を使用して、ビットマップファイル上に文字又は図形等を書き込むことによりビットマップデータを取得しても良い。

また、キーボード32を使って文字入力することにより、ハードディスク36cに記憶

されたフォントデータ及び文字を読み出して、このフォントデータ及び文字データからビットマップデータを取得するようにしても良い。

このとき市販のフォント（勘定流、相撲文字、筆文字等）データをデータ制御部 30 にインストールしておき、これらのフォントデータからビットマップデータを取得するようにしても良い。

また、ユーザの直筆により作成されたオリジナルフォントをスキャナ 10 又はタブレット 20 により取込んで、ビットマップデータを取得することができることは勿論である。

【0034】

次にマーキング条件の設定を行う（ステップ S 2）。

ここでは、文字、2次元コード、ロゴマーク等のマーキングを行う際には「レーザパラメータ」として、照射するレーザの波長、ビーム径、Qスイッチ素子の周波数、電力値、パワー、ドット照射時間、マーキング回数等のマーキング条件を設定する。また、文字を入力する際には「文字パラメータ」としてフォントサイズ、位置、文字間隔、太字、斜体文字等の設定を行うことも可能である。

ただし、スキャナ 10 で取込んだ濃度情報を有する画像をマーキングする際には、レーザパラメータに相当するマーキング条件は、データ制御部 30 により自動的に演算されて決定される。

この場合には、レーザ波長は 1064 nm、532 nm、354 nm、166 nm から選択され、レーザ周波数は 1～200 kHz、レーザ出力は 1～100% の範囲に調整される。

【0035】

そして、上記ステップ S 2 にて設定した条件に基づくと共に、データ制御部 30 において記憶されたビットマップデータから文字、2次元コード、画像等をドットマーキングするためのマーキング用データを生成する（ステップ S 3）。

すなわち、ビットマップファイルにおいて、1 ピクセル毎についてのパターン入力の有無を検出する。このとき、パターン入力の有無の検出は、ビットマップファイルの右上側から左上側へ向けて行い、左上側まで行ったら一段下がって右方向へと行い、右端まで行ったら更に一段下がって左方向へ行う。このように右から左へ、上から下へ、左から右へという具合に交互に行う。

また、マーキングパターンの濃度をグレースケールとして認識し、各ピクセル毎に濃度に応じたドット径及びドット深度を演算し、設定する。

ドット径とは、ドットの直径の値である。

ドット深度とは、レーザ光焦点位置に相当し、レーザ光の焦点の位置を被マーキング体 W の表面からの厚さ方向への距離として規定した値である。

【0036】

ここでは、各ピクセルが黒であるか白であるかの検出を行い、黒であればパターン入力があったものとして、各ピクセルにマーキングされるドットのドット径の検出、各ピクセルにマーキングされるドットのドット深度の検出を行う。ピクセルが白であればパターン入力がなかったものとされる。

そして、パターン入力されたピクセルに基づいてマーキングパターンの 2次元座標データを取得し、このように取得された 2次元座標データと、演算されたドット深度から 3次元座標データを取得し、各ピクセル毎にマーキングされるドットの 3次元座標データ、ドット径、及び上記ステップ 2 において設定された各条件（スキャナ 10 より取込まれた濃度情報を有する画像データに関しては、自動演算された条件）に基づき、ドットマーキングを行うためのドットマーキング用データが形成される。

【0037】

次に、データ生成過程からレーザマーキング工程に移行する。

はじめに、レーザマーキング工程において、被マーキング体 W のどの位置に文字、図形、画像等のマーキングを行うか決定し、マーキング領域において被マーキング体 W の位置合わせを行う（ステップ S 4）。

そして、レーザマーカ 40 を用いて、被マーキング体 W にレーザ光を照射し、被マーキング体 W のドットの配列からなるマーキングパターンを形成する（ステップ 5）。

すなわち、データ制御部 30 で形成したドットマーキング用データをレーザ 40 のコントローラ 41 に送信する。

そして、コントローラ 41 においてドットマーキング用データが受信される。

コントローラ 41 は、このドットマーキング用データに基づいて、超音波 Q スイッチ素子 43、内部シャッタ 44、外部シャッタ 45、アッテネータ（光減衰器）46、カルバノミラー 47 を制御する。

これにより、被マーキング体 W にレーザ光が照射され、ドットマーキング用データに従ってドットマーキングが行われる。

マーキングされた文字、図形、画像等は、複数のドットの集合体である。

【0038】

本実施形態において使用される被マーキング体 W の断面図を図 5 に示す。

図 5 に示すように、本実施形態における被マーキング体 W は、ポリカーボネート上層 61、コア材料 62、ポリカーボネート下層 63 の 3 層構造で構成されている。

ポリカーボネート上層 61 及びポリカーボネート下層 63 が、ワークに相当する。

ポリカーボネート上層 61 及びポリカーボネート下層 62 は、層厚 $10\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ であり、層厚 $50\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ のコア素材 62 を挟み込んだ状態でコア素材 62 の上面及び下面に固着される。

ただし、ポリカーボネート上層 61 及びポリカーボネート下層 63 は、層厚が一定の直方体形状に限られるものではなく、層厚の不均等な形状を有しても良いし、球面等の曲面を有していても良い。

【0039】

ポリカーボネートとは、ポリ炭酸エステルとも称され、主鎖中に炭酸エステル結合をもつ線状高分子である。ポリカーボネートは、寸法安定性、透明性、耐衝撃性に優れた素材であり、エンジニアリングプラスチック等としても使用される安定した素材である。

本実施形態においては、上層 61 及び下層 63 の素材としてポリカーボネートを使用したが、上層 61 及び下層 63 の素材はポリカーボネートに限られるものではない。例えば、ポリスチレン、アクリル、ポリエチレン、ポリプロピレン等のように透明若しくは半透明の透光性の物質であれば良い。

【0040】

コア素材 62 は、反射率の高い有色の樹脂が使用される。

ただし、ポリカーボネート上層 61 及びポリカーボネート下層 63 に形成されるマーキングは黒色～茶色であるため、コア素材 62 として使用する樹脂は、マーキングの色に近似する黒色～茶色の色彩を有するものは好ましくない。

コア素材 62 として使用する樹脂は、マーキングの色と明確に区別することが可能な原色等の明度の高い色彩又は白色の色彩を有するものが好適に使用される。

ただし、コア素材 62 は、樹脂製に限られるものではなく、ポリカーボネート上層 61 又はポリカーボネート下層 63 のレーザ光照射面と反対側の面に貼付されたフィルム等の膜であっても良いし、ポリカーボネート上層 61 又はポリカーボネート下層 63 に塗布された着色料等であっても良い。

【0041】

ポリカーボネート上層 61 及びポリカーボネート下層 63 には、レーザマーカにより照射されるレーザ光によりマーキングが施される。レーザ光によって、ポリカーボネート上層 61 にマーキングが施される様子を図 6 に示す。

本実施形態においては、ポリカーボネート上層 61 及びポリカーボネート下層 63 にインサイドマーキングが施される。インサイドマーキングとは、焦点を被マーキング材の内部に合わせてレーザ光を照射し、被マーキング材内部のレーザ光焦点照射部分を変質させてマーキングを行う方法である。この方法によると、被マーキング材の表面を破壊することなくマーキングを施すことができる。

このように、インサイドマーキングによって施されたマーキングは、コア素材 62 との対比においてマーキングが鮮明に視認されることとなる。

【0042】

図 6 に示すように、本発明におけるレーザマーキング装置 S によれば、マーキングを施す部分の深度、すなわちレーザ光の焦点位置を調整することができる。

図 6 には、ポリカーボネート上層 61 に上面側マーキング 71、中側マーキング 72、下面側マーキング 73 が施された状態が図示されている。

このように、マーキング位置の深度を変更することにより、マーキングされるドットの視認濃度を微妙に変更することが可能となる。

すなわち、中側マーキング 72 を基準とすると、より上面側に位置する上面側マーキング 71 は中側マーキング 72 より濃く見える。同様に、より下面側に位置する下面側マーキング 73 は、中側マーキング 72 より薄く見える。

【0043】

このように、図 6 に示す例によれば、下面側マーキング 73、中側マーキング 72、上面側マーキング 71 の順にマーキングの濃度が濃く見えることとなる。

図 6 においては、説明のため 3 点により比較を行ったが、レーザ光の焦点位置制御はより緻密に行うことが可能であるため、マーキング位置の深度を緻密に調整することによって、マーキング濃度の緻密な調整を行うことが可能となる。

【0044】

マーキング部を透過したレーザ光の軌跡を図 7 に示す。

レーザマーカ 40 より照射されたレーザ光 82 は、焦点位置でマーキングを行いマーキング 81 を形成するが、ポリカーボネート上層 61 の透過性及び反応性により一部のレーザ光はマーキング 81 を透過して下方へと進む。下方へ進んだ透過光 83 は、コア素材 62 上面で全反射する。よって、透過光 83 によって、マーキング位置より下方の位置にマーキングが施されることがなく、設定した位置にのみマーキングを施すことが可能となる。

【0045】

マーキング部が立体的に鮮明に視認される状態を図 8 に示す。

入射光 91 は、コア素材 62 に到達すると、コア素材 62 表面で反射光 93 として反射される。

入射光 91 と同時に入射した入射光 92 は、マーキング部 96 に到達すると、反射光 92 としてマーキング部 96 上面で反射光 94 として反射する。

このように、マーキング部 96 上面で反射された反射光 94 とコア素材 62 表面で反射された反射光 93 が視認されるが、マーキング部 95 とコア素材 62 との間には光路差 95 があるため、反射光 94 と反射光 93 が視認される時間にズレが生じる。このため、マーキング部 96 は、コア素材 62 から立体的に浮き上がった状態として鮮明に視認されることとなる。

【0046】

本実施形態において作成されたカード 100 の一例を図 9 に示す。

カード 100 は、コア素材 62 として白色の合成樹脂を使用し、透明のポリカーボネート上層 61 及びポリカーボネート下層 63 を有している。

また、カード表面を保護するために、マーキングを行った後、ラミネート加工を施してある。

ラミネート加工とは、保存性を高めるためにラミネートフィルムをカード等の表裏面に貼付する加工のことであり、ラミネートフィルムとしては、オレフィン系樹脂等のエチレン共重合体を原料としたフィルムを使用している。

カード 100 には、2 次元コード 101、文字 102、数字 103、ロゴマーク 104、写真画像 105 がマーキングされている。

本実施形態においては、2 次元コード 101、文字 102、数字 103、ロゴマーク 104、写真画像 105 を構成する黒いセルの形成において、上述のドットマーキングの手

法を採用している。

【0047】

2次元コード101とは、マトリックス状に配置された白及び黒のセルの組合せにより明暗模様を表してデータを表示するコードである。

本実施形態におけるドットマーキング手法においては、黒いセルとなる単位セルについて、円形のドットを $n \times n$ 又は $n \times m$ （但し n 、 m は整数）に縦横にレーザマーキングする。円形のドットは、レーザ光の照射位置を制御しながら間欠的にレーザ光を照射することによって、セル内に配置される。

【0048】

また、本実施形態におけるドットマーキング手法においては、単位セルのサイズを制御することが可能である。すなわち、コードサイズをパラメータとして指定すれば、制御部30が単位セルのサイズを演算し、その単位セルのサイズでマーキングを行うことができる。

よって、2次元コードに格納される情報量が増加しても、コードサイズを増加させる必要がなく、単位セルサイズを減少させることによって対応することが可能である。

このため、2次元コードに格納される情報量に変化しても、被マーキング材上において2次元コードの占める面積は不変であり、社員証やネームプレート等のような面積に制限がある製品を製作する場合においても、十分な情報量を有する2次元コードを付すことが可能となる。

【0049】

また、上記に説明した通り、メモリに記憶されているフォント以外にも、市販のフォント（勘定流、相撲文字、筆文字等）、ユーザが設定したWindows（登録商標）等のOSを有するパソコン上の全てのフォント、ユーザがオリジナルに作成したサイン、オリジナルのフォント等を、文字102及び数字103として使用可能である。

これらのフォントのアナログデータは、上記に説明した通り、デジタルデータとしてデータ制御部30に入力され、ビットマップファイル形式でデータ制御部30において記憶される。

【0050】

ロゴマーク104は、スキャナ10により画像を取込んでも良いし、パソコン34により作成したものを取込んでも良い。ロゴマーク104は、文字102及び数字103と同様にビットマップファイル形式でデータ制御部30において記憶される。

【0051】

写真画像105は、スキャナ10より取込まれた写真画像に基づいて作成される。

写真画像は、文字102及び数字103と同様にビットマップファイル形式でデータ制御部30において記憶される。

写真画像105のマーキングは、写真同様の画像識別力を備えることができるよう以下のように制御される。

【0052】

写真画像は、直径及び深度の異なるドットの集合として表現される。

従来の印刷技術においては、網点の密度を調整することによってグレースケールを表現していた。すなわち、網点の密度が高い部分は濃色となり、網点の密度が低い部分は薄色となる。

本発明においては、レーザマーキングによるドットを網点とするが、単に密度を調整するのみならず、ドット系及びドット深度を更に変更することにより、より緻密なグレースケールを表現することが可能である。

すなわち、同面積中に存在するドットの径を大きくすることにより色彩は濃くなり、ドット径を小さくすれば色彩は薄くなる。

また、図6で説明したとおり、マーキングするドット深度を浅くすることにより色彩は微妙に濃くなり、マーキングするドット深度を深くすることにより色彩は微妙に薄くなる。

。

よって、例えば同密度で配置された同径のドットであっても、ドット深度を変えることにより微妙な色彩の濃淡を表現することが可能となる。

【0053】

このように、マーキングされる、ドット径、ドット深度を調整することによって、カラー画像に比して遜色のない画像を表現することが可能となる。

よって、写真画像の照合性が高くなり、社員証や各種証明書等の高い画像照合性を要する製品に本発明に係るレーザマーキング方法を適用することが可能となる。

【0054】

図10は、他の実施形態を示す説明図であり、被マーキング体Wを2層構造としたものである。

2層構造の場合の被マーキング体Wは、コア素材162上面に、ポリカーボネート上層161を積層した構成となっており、コア素材162下面側にはポリカーボネート層は存在しない。

よって、被マーキング体Wが2層構造である場合には、ポリカーボネート上層161にのみマーキングが施されることとなる。

その他、レーザマーキング方法等に関しては、上述の3層構造の場合と同様である。

レーザマーキングを行う情報が少ない場合には、2層構造の被マーキング体Wを使用することにより、材料コストが抑えられるため有利である。

【0055】

図11は、更に他の実施形態を示す説明図であり、被マーキング体Wを4層構造としたものである。

4層構造の場合の被マーキング体Wは、第1コア部材262a及び第2コア部材262bの2種類のコア部材262が使用される。第2コア部材262b上面には第1コア部材262aが積層される。

第1コア部材262a上面側には、ポリカーボネート上層261が積層され、ポリカーボネート下層263上面には第2コア部材262bが積層される。

よって、下層側から、ポリカーボネート下層263、第2コア部材262b、第1コア部材262a、ポリカーボネート上層261の順に積層されることとなる。

【0056】

4層構造の被マーキング体Wにおいては、ポリカーボネート上層261及びポリカーボネート下層263の両面にレーザマーキングを行うことが可能である。

この場合、第1コア部材262aと第2コア部材262bとして使用する樹脂は、上述のコア部材62に使用される樹脂と同様である。このとき、第1コア部材262aと第2コア部材262bとして異なる色彩を有する樹脂を使用すると、表裏面が異なる色で形成された被マーキング体Wを製造することが可能となる。

例えば、第1コア部材に白色の樹脂を使用し、第2コア部材に部署毎に異なる色彩の樹脂を使用したネームプレート等を作成することが可能である。

この場合、表側（白色の樹脂側）には名前、部署、写真画像等をマーキングし、裏側（有色の樹脂側）には色彩情報を有する2次元コードをマーキングすれば、色彩情報と2次元コードの2重のセキュリティーチェックを行うことが可能となる。

【0057】

以上説明した通り、本発明によれば、ポリカーボネート素材61、63とコア素材62を積層し、ポリカーボネート素材61、63にインサイドマーキングを行うことにより、コア素材62との対比において、ポリカーボネート素材61、63に施されたマーキングを鮮明に視認することが可能となる。

また、ポリカーボネート素材61、63に施されたマーキングが、コア素材62より立体的に浮き上がったように見える。

また、インサイドマーキングを行う際にマーキングの深度を調整することが可能であるため、マーキングの視認色彩濃度の微妙な調整が可能となり、更に、ドット径の調整及びドット密度の調整を組合せることにより、レーザマーキングによって緻密かつ鮮明な画像

を表現することができる。

また、インサイドマーキングを行うため、ポリカーボネート素材 61、63 表面には凹凸が発生しないので、耐久性に優れた製品を製造することが可能となる。更に、ラミネート加工を行うことにより、より一層優れた耐久性を備えた製品を製造することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明の一実施形態に係るレーザマーキング装置の全体構成を示す説明図である。

【図2】本発明の一実施形態に係るデータ制御部の構成を示す説明図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るレーザマーカの構成を示す説明図である。

【図4】本発明の一実施形態に係るレーザマーキング方法の工程の流れを示す説明図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る3層構造のカードの断面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る3層構造のカードにインサイドマーキングを行う際のマーキング深度を示す説明図である。

【図7】本発明の一実施形態に係るマーキング部を通過したレーザ光の軌跡を示す説明図である。

【図8】本発明の一実施形態に係るマーキング部が立体的に視認される状態を示す説明図である。

【図9】本発明の一実施形態に係るレーザマーキング方法で作成されたカードを示す説明図である。

【図10】本発明の他の実施形態に係る2層構造のカードの断面図である。

【図11】本発明の他の実施形態に係る4層構造のカードの断面図である。

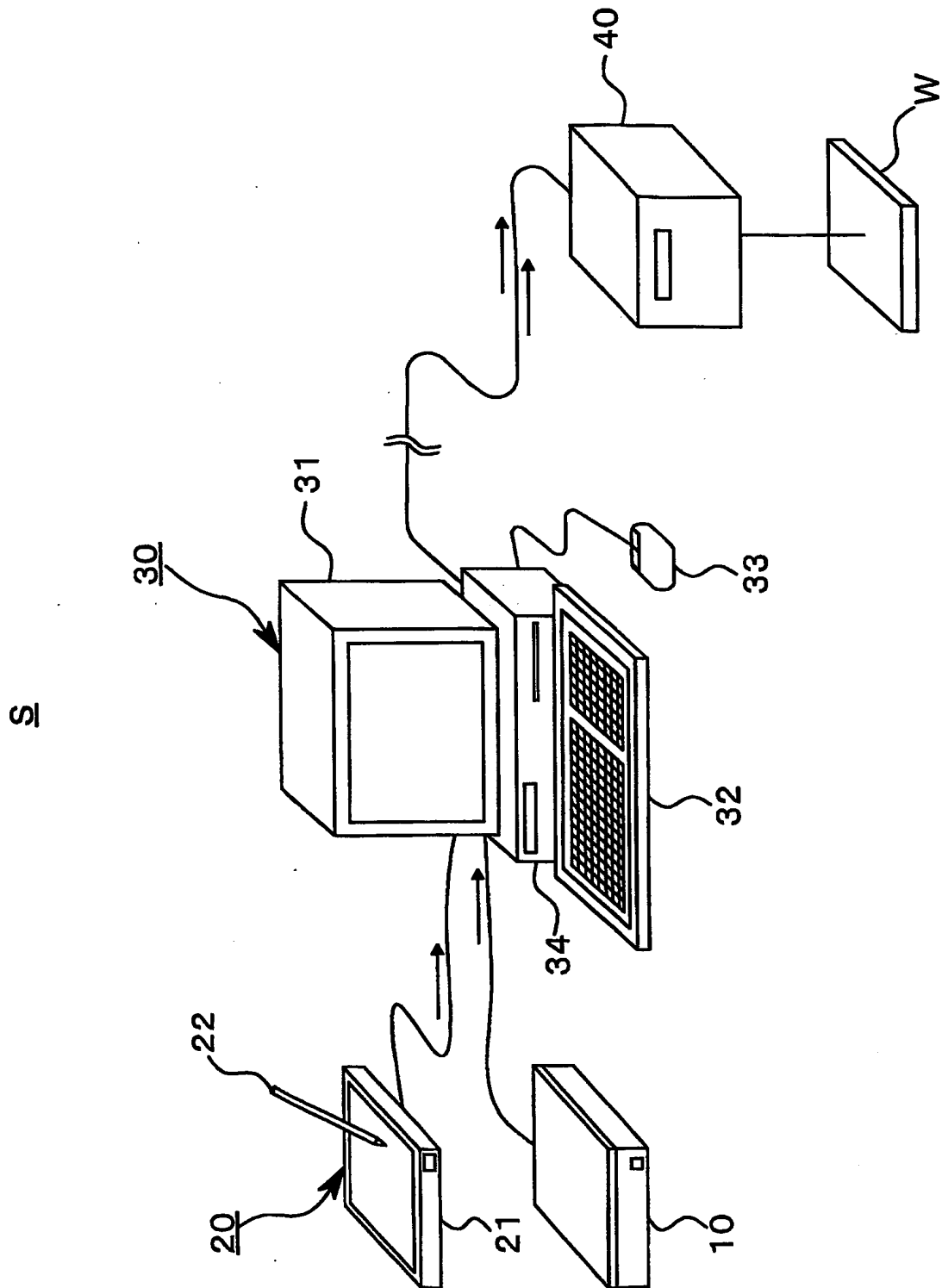
【符号の説明】

【0059】

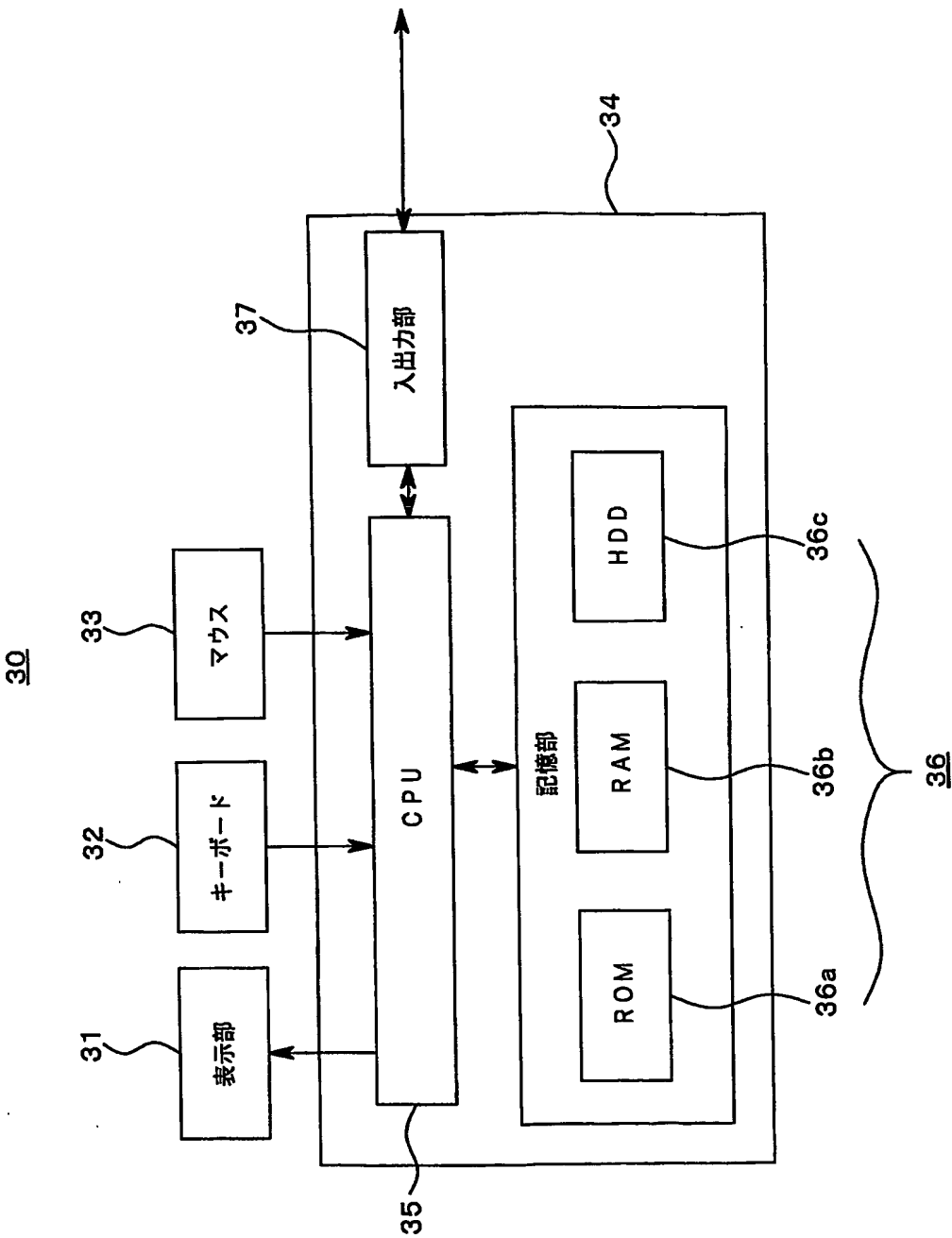
- 10 スキャナ
- 20 タブレット
- 21 入力部
- 22 ペン
- 30 データ制御部
- 31 表示部
- 32 キーボード
- 33 マウス
- 34 パソコン本体
- 36 記憶部
- 36a ROM
- 36b RAM
- 37 入出力部
- 36c ハードディスク
- 40 レーザマーカ
- 41 コントローラ
- 43 Qスイッチ素子
- 44 内部シャッタ
- 45 外部シャッタ
- 46 アッテネータ
- 47 ガルバノミラー
- 50 レーザ発振器
- 51 全反射鏡
- 52 内部アパーチャ

53 ランプハウス
 54 出力鏡
 55 アパーチャ
 56 レベリングミラー
 57 ガリレオ式エキスパンダ
 58 アパーチャ
 59 レンズ
 61 ポリカーボネート上層
 62 コア素材
 63 ポリカーボネート下層
 71 上面側マーキング
 72 中側マーキング
 73 下面側マーキング
 100 カード
 101 2次元コード
 102 文字
 103 数字
 104 ロゴマーク
 105 写真画像
 S レーザマーキング装置
 W 被マーキング体

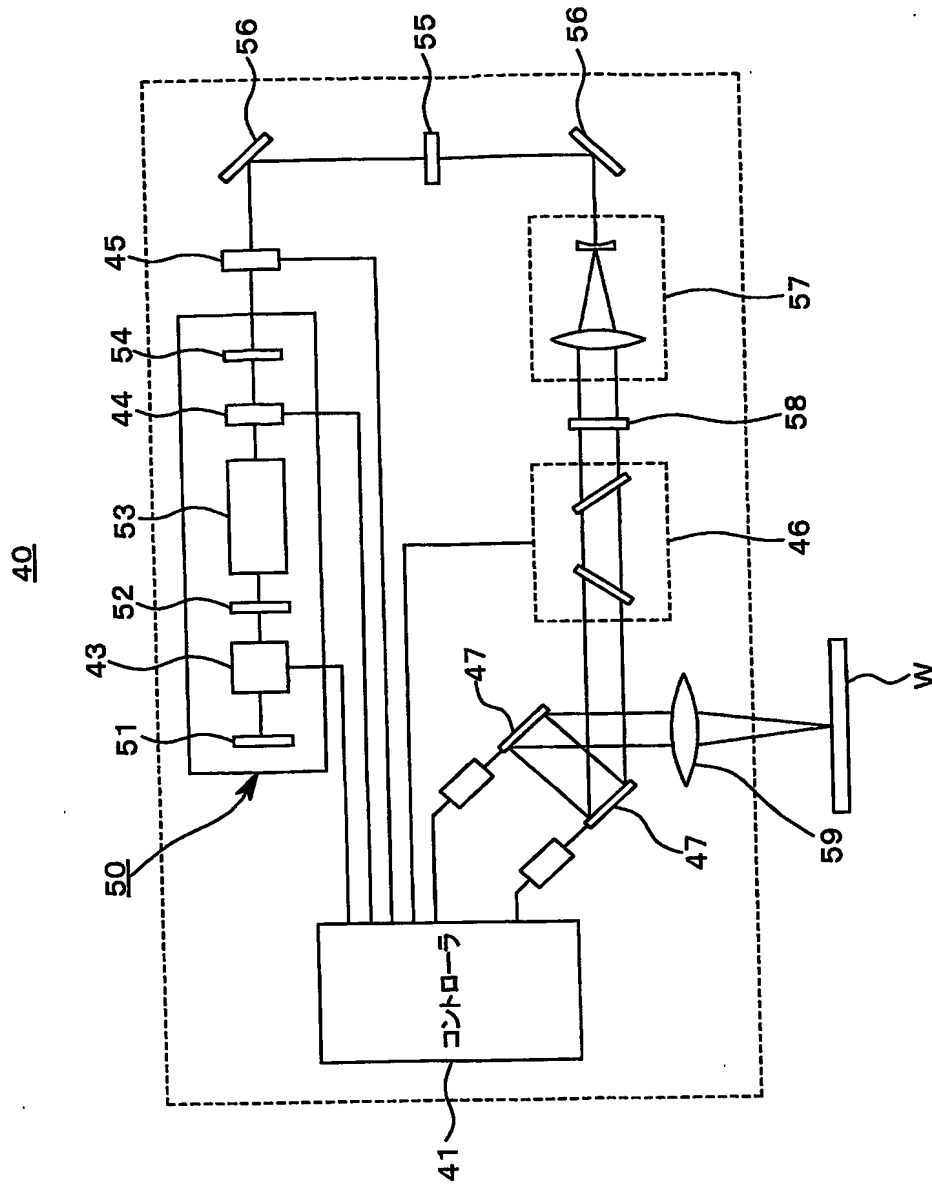
【書類名】 図面
【図 1】



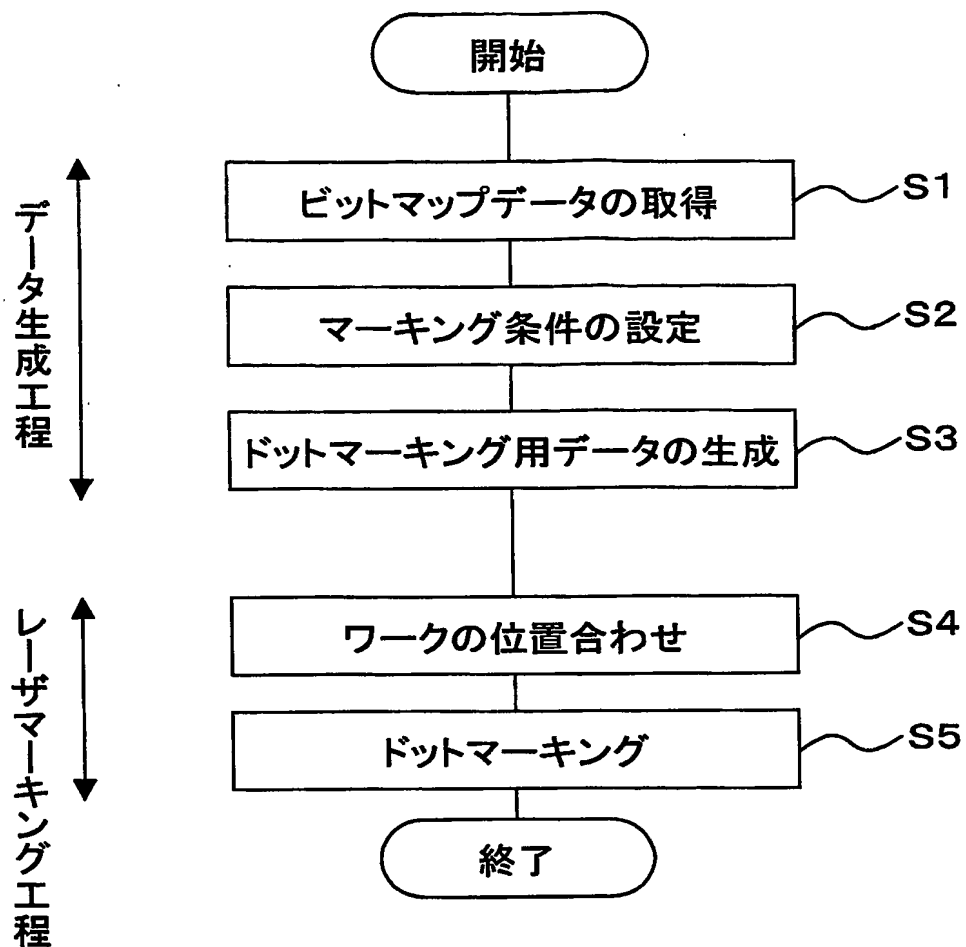
【図 2】



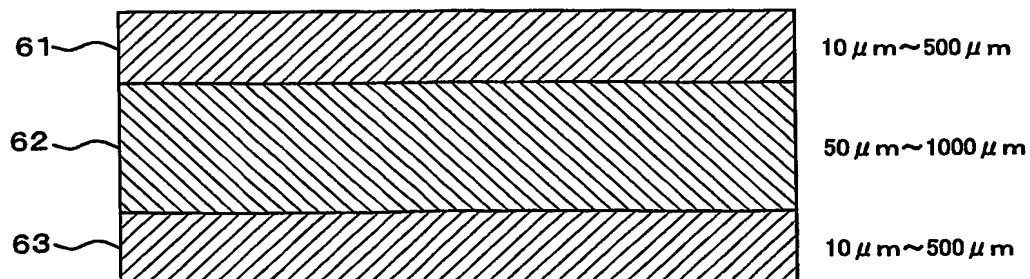
【図3】



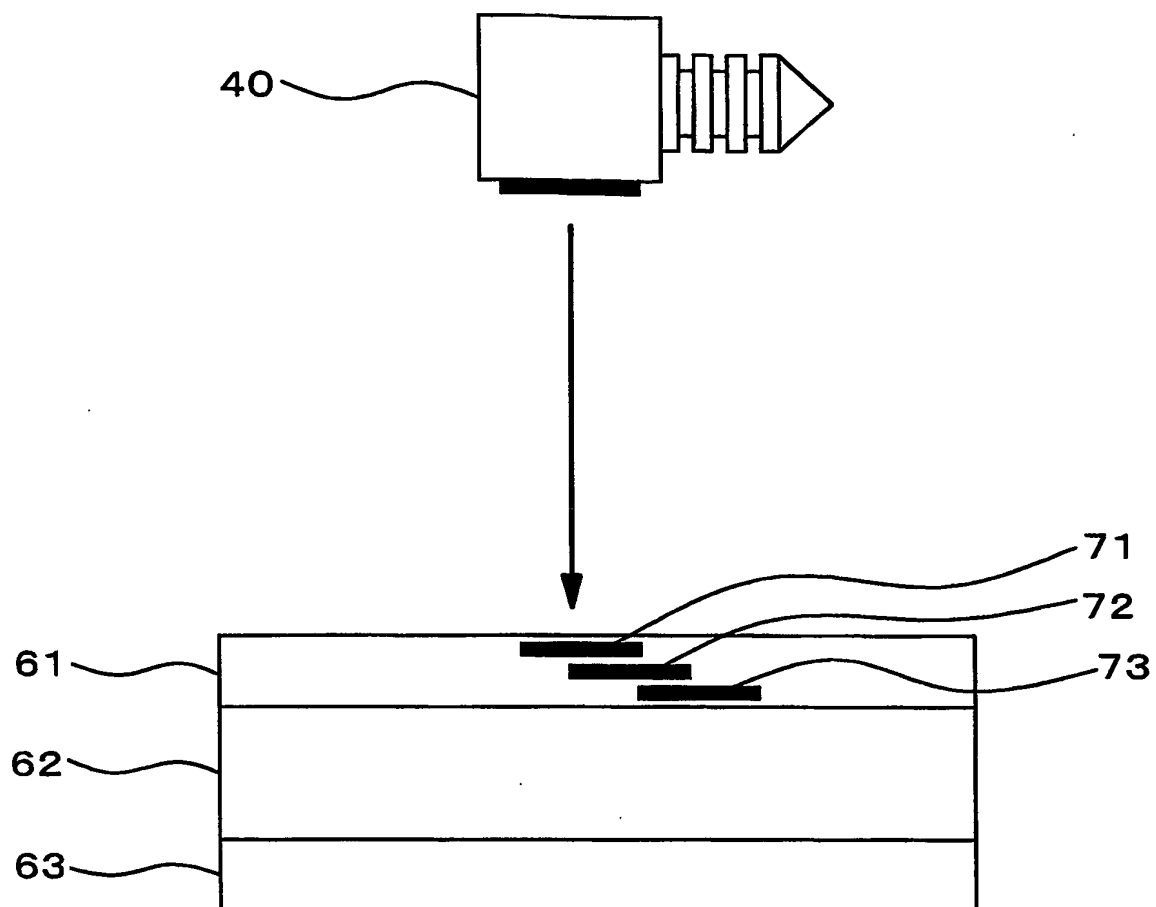
【図 4】



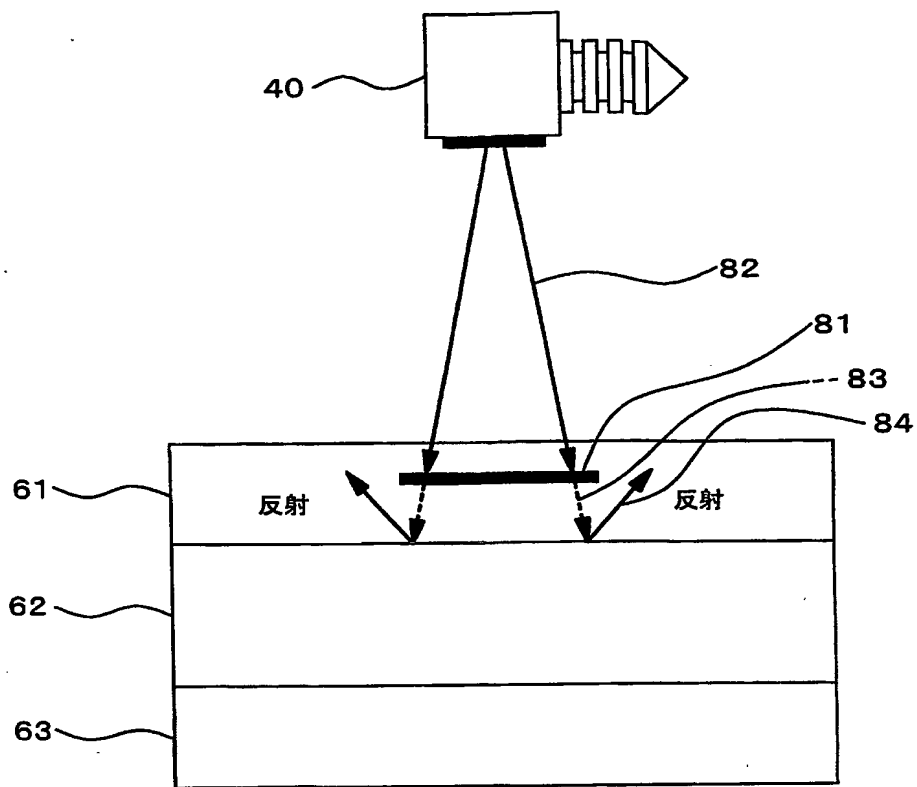
【図 5】



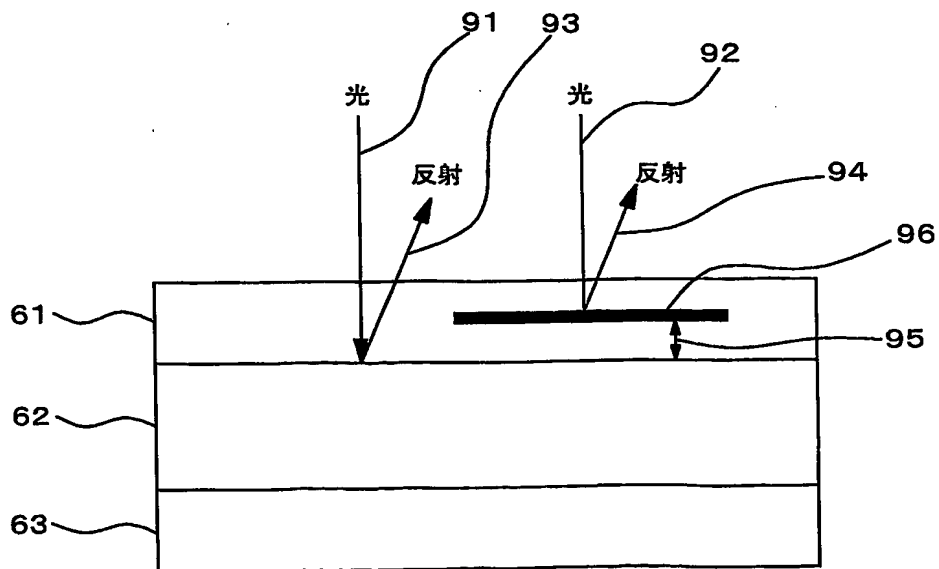
【図 6】



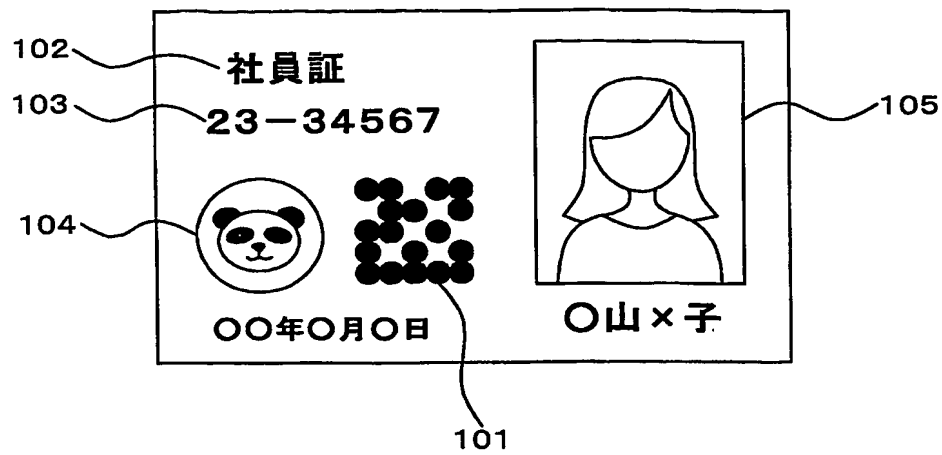
【図 7】



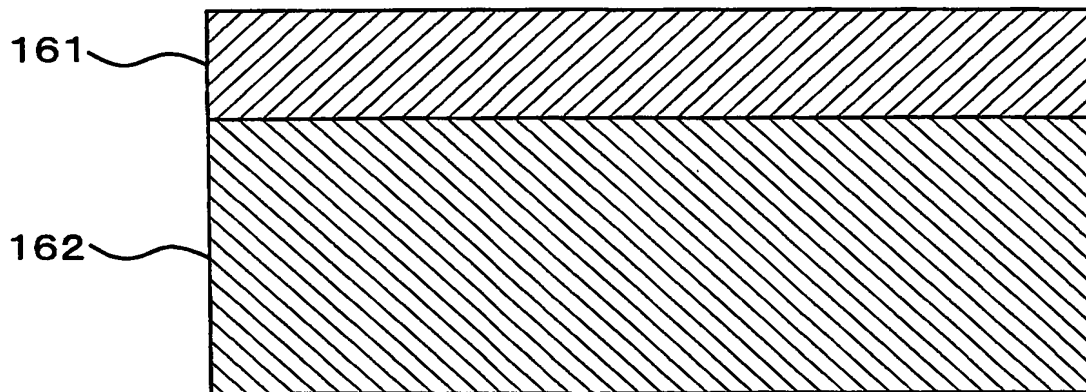
【図 8】



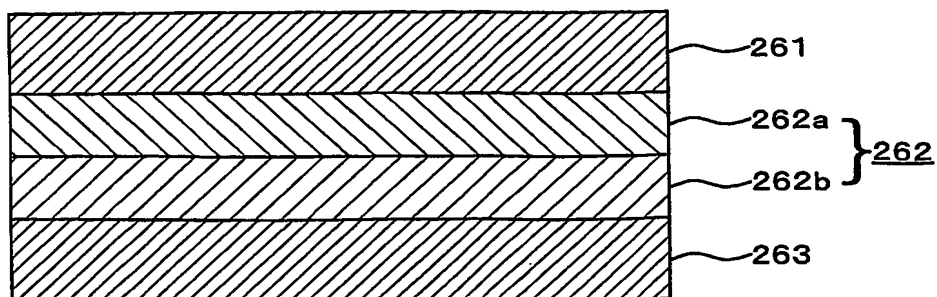
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】要約書

【課題】本発明の目的は、スキャナ等から読込んだ画像等をポリカーボネートへマーキングする際にドット深度及びドット径を調整することにより、元の画像と比して遜色ない画像をマーキングすることが可能なレーザマーキング装置及びレーザマーキング方法を提供することにある。

【解決手段】レーザ光をワークに照射して、レーザ光の焦点位置におけるワーク内部を変質させて、所定エリア毎にドットを付すレーザマーキング装置に関する。

ドットに関する情報として、少なくともワークWの露見部の2次元位置情報と、ドットの濃度情報と、を取得する取得手段と、ワークWの表面からドットまでのワークWの厚み方向の距離を示すドット深度情報を、濃度情報に応じてドット毎に演算し、ドット深度情報と、2次元位置情報と、により特定される位置から、各ドットについて3次元座標を設定する座標設定手段と、3次元座標をレーザ光焦点位置としてマーキングを行うレーザマーキング手段とを備える。

【選択図】図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-379777
受付番号	50301854562
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年11月11日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年11月10日

特願 2003-379777

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[593153934]

1. 変更年月日

1998年 3月 3日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区虎ノ門3丁目8番26号

氏 名

株式会社技術トランスファーサービス

2. 変更年月日

2004年 4月30日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区虎ノ門3丁目5番1号

氏 名

株式会社技術トランスファーサービス